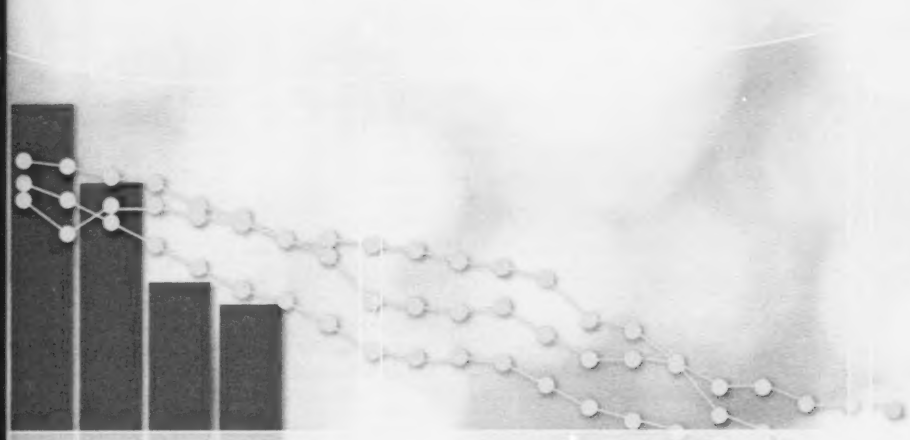
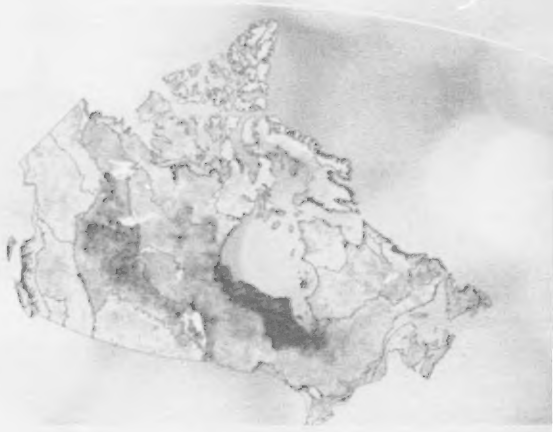
Environnement et Changement climatique Canada
Environment and Climate Change Canada

Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement

Éléments nutritifs dans le lac Winnipeg





Canada

Référence suggérée pour ce document : Environnement et Changement climatique Canada (2018) Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Éléments nutritifs dans le lac Winnipeg. Consulté le *jour mois année*.
Disponible à : www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/elements-nutritifs-lac-winnipeg.html.

N° de cat. : En4-144/70-2018F-PDF
ISBN : 978-0-660-27808-7

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement et Changement climatique Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement et Changement climatique Canada
Centre de renseignements à la population
12e étage, Édifice Fontaine
200, boul. Sacré-Cœur
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-938-3860
Télécopieur : 819-938-3318
Courriel : ec.enviroinfo.ec@canada.ca

Photos : © Thinkstockphotos.ca; © Environnement et Changement climatique Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement et du Changement climatique, 2018

Also available in English

Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement

Éléments nutritifs dans le lac Winnipeg

Septembre 2018

Table des matières

Éléments nutritifs dans le lac Winnipeg **5**

Concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg 5

Aperçu des résultats 5

Concentrations de phosphore par site de suivi de la qualité de l'eau 7

Aperçu des résultats 7

Concentrations d'azote par site de suivi de la qualité de l'eau 8

Aperçu des résultats 8

Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg 9

Aperçu des résultats 9

À propos des indicateurs 10

Ce que mesurent les indicateurs 10

Pourquoi ces indicateurs sont importants 10

Indicateurs connexes 10

Sources des données et méthodes 11

Sources des données 11

Méthodes 12

Changements récents 14

Mises en garde et limites 15

Ressources 15

Références 15

Renseignements connexes 16

Annexe 17

Annexe A. Tableaux des données utilisées pour les figures 17

Liste des figures

Figure 1. État des concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg, 2016, et de ses 3 plus grands affluents, Canada, 2014 à 2016 5

Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total du lac Winnipeg et de ses 3 plus grands affluents, Canada, 1999 à 2016 7

Figure 3. Concentrations annuelles d'azote total du lac Winnipeg et de ses 3 plus grands affluents, Canada, 1999 à 2016 8

Figure 4. Estimation de la réduction cumulative des apports de phosphore au lac Winnipeg grâce à des projets d'intendance achevés, Canada, avril 2010 à mars 2017 9

Liste des tableaux

Tableau 1. Sites de suivi de la qualité de l'eau des affluents 11

Tableau A.1. Données pour la Figure 1. État des concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg, Canada, 2016 17

Tableau A.2. Données pour la Figure 1. État des concentrations de phosphore et d'azote de 3 affluents du lac Winnipeg, Canada, 2014 à 2016 17

Tableau A.3. Données pour la Figure 2. Moyennes annuelles saisonnières pondérées des concentrations de phosphore total du bassin nord du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016 18

Tableau A.4. Données pour la Figure 2. Moyennes annuelles saisonnières pondérées des concentrations de phosphore total du bassin sud et du passage du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016 19

Tableau A.5. Données pour la Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total de la rivière Saskatchewan, Canada, 1999 à 2016 20

Tableau A.6. Données pour la Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total de la rivière Rouge, Canada, 1999 à 2016 21

Tableau A.7. Données pour la Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total de la rivière Winnipeg, Canada, 1999 à 2016 22

Tableau A.8. Données pour la Figure 3. Moyennes annuelles saisonnières pondérées d'azote total du bassin nord du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016 23

Tableau A.9. Données pour la Figure 3. Moyennes annuelles saisonnières pondérées d'azote total du bassin sud et du passage du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016 24

Tableau A.10. Données pour la Figure 3. Données sur les concentrations annuelles d'azote total de la rivière Saskatchewan, Canada, 1999 à 2016 25

Tableau A.11. Données pour la Figure 3. Concentrations annuelles d'azote total de la rivière Rouge, Canada, 1999 à 2016 26

Tableau A.12. Données pour la Figure 3. Concentrations annuelles d'azote total de la rivière Winnipeg, Canada, 1999 à 2016 27

Tableau A.13. Données pour la Figure 4. Estimation de la réduction cumulative des apports de phosphore au lac Winnipeg grâce à des projets d'intendance achevés, Canada, avril 2010 à mars 2017 28

Éléments nutritifs dans le lac Winnipeg

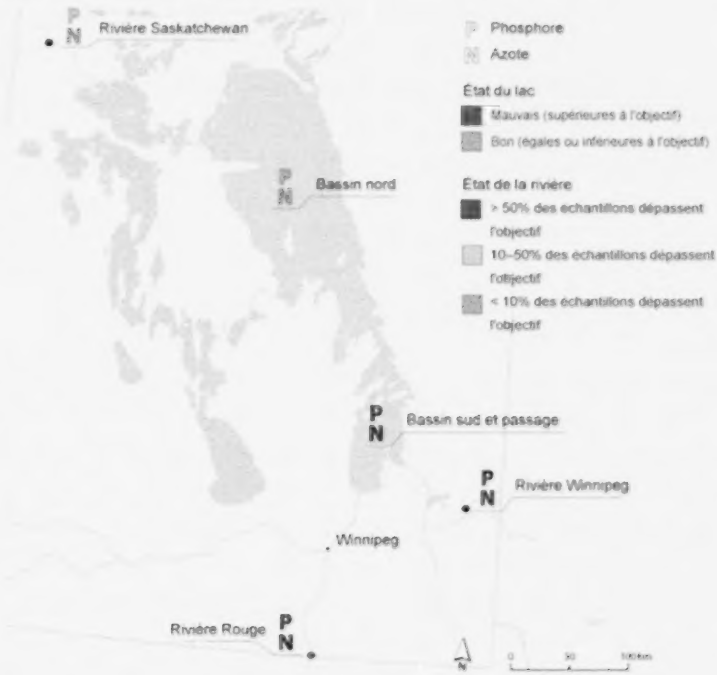
Le phosphore et l'azote sont des éléments nutritifs essentiels pour les végétaux. Une concentration de phosphore et d'azote trop élevée ou trop faible peut nuire au réseau trophique d'un lac ou d'un cours d'eau. Ces concentrations sont une mesure de la santé du lac Winnipeg et du bassin hydrographique environnant. Ces indicateurs rendent compte de l'état des concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg et de 3 de ses affluents.

Concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg

Aperçu des résultats

- Dans le lac Winnipeg, les concentrations les plus élevées de phosphore et d'azote en 2016 ont été décelées dans le bassin sud, près du débit entrant provenant de la rivière Rouge. Les concentrations s'abaissent à mesure que l'eau s'écoule vers le nord.
- Dans les 3 plus grands affluents, pour la période de 2014 à 2016 :
    - des concentrations élevées de phosphore ont été détectées fréquemment dans les rivières Rouge et Winnipeg et de façon occasionnelle dans la rivière Saskatchewan.
    - des concentrations élevées d'azote ont été mesurées fréquemment dans les rivières Rouge et Winnipeg, mais rarement dans la rivière Saskatchewan.

Figure 1. État des concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg, 2016, et de ses 3 plus grands affluents, Canada, 2014 à 2016



Données pour la Figure 1

Remarque : Pour le lac Winnipeg, la concentration d'azote total de 0,75 milligramme par litre (mg N/L) et la concentration de phosphore total de 0,05 milligramme par litre (mg P/L) étaient les objectifs utilisés. Pour les rivières Rouge, Winnipeg et Saskatchewan, la qualité de l'eau est considérée comme bonne lorsque les mesures de qualité de l'eau dépassent le critère ou

l'objectif en matière d'éléments nutritifs de la rivière moins de 10 % du temps (voir Source des données et méthodes). L'état est qualifié d'acceptable lorsque les mesures dépassent le critère ou l'objectif en matière d'éléments nutritifs 10 à 50 % du temps. On considère que l'état est mauvais lorsque plus de 50 % des échantillons dépassent le critère ou l'objectif en matière d'éléments nutritifs.
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Le lac Winnipeg est le sixième plus grand lac d'eau douce au Canada et le troisième plus grand réservoir du monde. Il permet d'alimenter l'ensemble du Manitoba en énergie hydroélectrique.[1] Ce lac soutient plus de 30 collectivités, d'importantes activités de pêche commerciale et de nombreuses activités récréatives.

Avec une profondeur qui varie de 9 à 13 mètres, le lac est peu profond comparativement aux Grands Lacs laurentiens. Son bassin versant couvre 953 240 kilomètres carrés, ce qui en fait le plus vaste bassin de tous les lacs du Canada, et il s'étend sur 4 provinces et 4 États américains. La faible profondeur du lac Winnipeg et le débit élevé des affluents influent considérablement sur la qualité de l'eau du lac.

La qualité de l'eau du lac Winnipeg se détériore depuis de nombreuses années. Le phosphore et l'azote résultant de l'activité humaine pénètrent dans le lac Winnipeg par les eaux usées municipales et industrielles qui y sont déversées, le ruissellement des terres agricoles et la pollution atmosphérique. La perte des milieux humides et autres projets de mise en valeur des terres peuvent aussi avoir pour conséquence d'augmenter les apports de ces éléments nutritifs. Les quantités excessives de phosphore et d'azote qui atteignent le lac Winnipeg contribuent à faire augmenter, en taille et en fréquence, les efflorescences algales potentiellement toxiques. Ces efflorescences sont nocives pour l'écosystème du lac, menacent les poissons et réduisent l'agrément qu'on retire du lac.

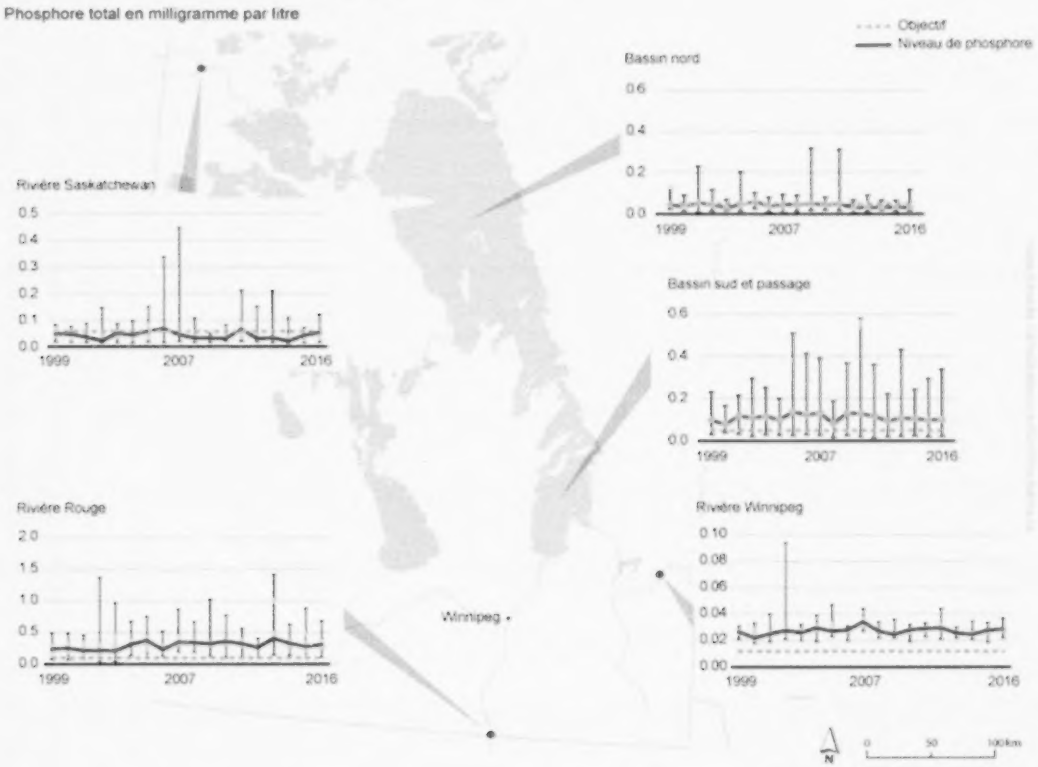
[1] Environnement Canada et Conservation et gestion des ressources hydriques du Manitoba (2011) État du lac Winnipeg : de1999 à 2007. Consulté le 30 mai 2017.

Concentrations de phosphore par site de suivi de la qualité de l'eau

Aperçu des résultats

- Les concentrations de phosphore fluctuent, mais aucune tendance n'a été relevée entre 1999 et 2016, et ce, pour tous les sites.

Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total du lac Winnipeg et de ses 3 plus grands affluents, Canada, 1999 à 2016



Données pour la Figure 2

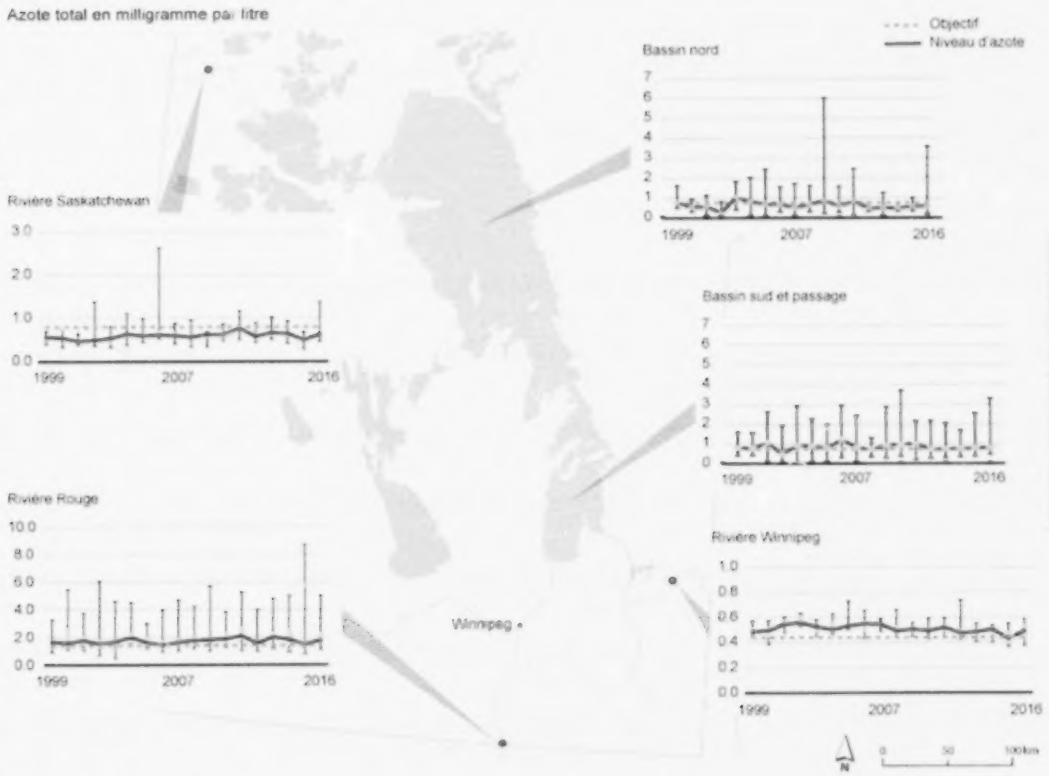
Remarque : Le trait pointillé illustre l'objectif ou le critère de 0,05 milligramme de phosphore par litre (mg P/L) pour le lac Winnipeg, de 0,058 mg P/L (moyenne des objectifs saisonniers) pour la rivière Saskatchewan, de 0,102 mg P/L pour la rivière Rouge et de 0,012 mg P/L pour la rivière Winnipeg. Le trait bleu continu relie les symboles pour indiquer la tendance des valeurs moyennes. Pour le bassin nord et le bassin sud et passage, les données sont des moyennes saisonnières pondérées et les barres verticales indiquent les concentrations annuelles minimales et maximales. Pour les rivières Saskatchewan, Rouge et Winnipeg, chaque diagramme de quartiles résume les concentrations annuelles de phosphore au site de suivi et indique la distribution des valeurs mesurées.
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Concentrations d'azote par site de suivi de la qualité de l'eau

Aperçu des résultats

- Les concentrations d'azote demeurent les mêmes, et ce, pour tous les sites.

Figure 3. Concentrations annuelles d'azote total du lac Winnipeg et de ses 3 plus grands affluents, Canada, 1999 à 2016



Données pour la Figure 3

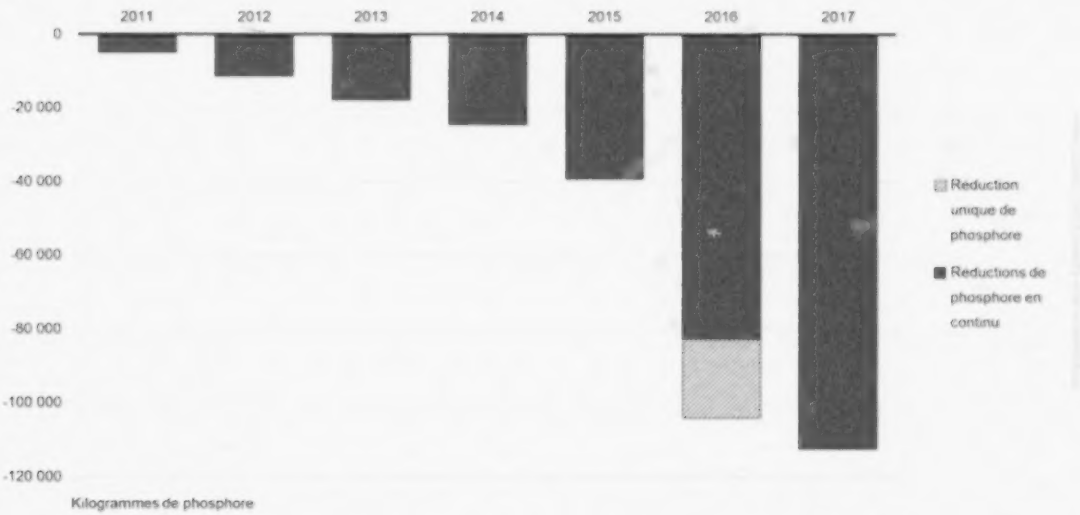
Remarque : Le trait pointillé illustre l'objectif ou le critère de 0,75 milligramme d'azote par litre (mg N/L) pour le lac Winnipeg, de 0,80 mg N/L (moyenne des objectifs saisonniers) pour la rivière Saskatchewan, de 1,4 mg N/L pour la rivière Rouge et de 0,44 mg N/L pour la rivière Winnipeg. Le trait bleu continu relie les symboles pour indiquer la tendance des valeurs moyennes. Pour le bassin nord et le bassin sud et passage, les données sont des moyennes saisonnières pondérées, et les barres verticales indiquent les concentrations annuelles minimales et maximales. Pour les rivières Saskatchewan, Rouge et Winnipeg, chaque diagramme de quartiles résume les concentrations annuelles d'azote au site de suivi et indique la distribution des valeurs mesurées.
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg

Aperçu des résultats

- Les projets du Fonds d'intendance du bassin du lac Winnipeg achevés entre 2010 et 2017 ont empêché l'entrée d'une quantité estimée de 112 584 kilogrammes de phosphore dans le lac Winnipeg.
- La biorestauration d'une lagune d'eaux usées municipale ne servant plus à l'épuration des eaux usées a permis d'éviter que 21 300 kilogrammes de phosphore ne pénètrent dans le lac Winnipeg en 2016.

Figure 4. Estimation de la réduction cumulative des apports de phosphore au lac Winnipeg grâce à des projets d'intendance achevés, Canada, avril 2010 à mars 2017



Données pour la Figure 4

Remarque : L'estimation de la réduction de la charge de phosphore repose sur les résultats des projets achevés entre avril 2010 et mars 2017. L'estimation de la charge de phosphore pour chacun des types de projets a été arrondie puis additionnée pour obtenir le total. L'année renvoie à l'exercice financier, qui s'étend d'avril à mars. L'année 2017 commence donc le 1er avril 2016 et se termine le 31 mars 2017.
Source : Environnement et Changement climatique Canada (2017) Initiative du bassin du lac Winnipeg.

La pollution par le phosphore entrant dans le lac Winnipeg est diminuée chaque fois :

- que des bassins de rétention sont construits pour intercepter l'écoulement des eaux provenant du paysage environnant et retenir les éléments nutritifs;
- que des berges de cours d'eau et des rivages de lacs sont stabilisés;
- que des terres humides sont remises en état;
- que des arbustes, des arbres et des plantes indigènes sont plantés dans le bassin hydrographique; et
- qu'une clôture est montée pour empêcher le bétail d'atteindre les lacs et les cours d'eau.

Environnement et Changement climatique Canada, Développement durable Manitoba et d'autres partenaires sollicitent la participation aux activités de réduction des éléments nutritifs et appuient les projets de démonstration novateurs réduisant les éléments nutritifs ainsi que la recherche dans le cadre du Programme du bassin du lac Winnipeg. Le fait de soutenir ces projets aidera le Manitoba à

atteindre son objectif à long terme de réduction de la concentration de phosphore dans le lac, qui vise à la ramener à celle d'avant 1990, soit environ 0,05 milligramme par litre.

À propos des indicateurs

Ce que mesurent les indicateurs

L'indicateur sur les Concentrations d'azote et de phosphore dans le lac Winnipeg rend compte de l'état des concentrations d'azote total et de phosphore total dans le lac Winnipeg et dans ses 3 plus grands affluents, soit les rivières Rouge, Saskatchewan et Winnipeg.

L'indicateur suppose que l'eau de la région ne dépasse jamais l'objectif ou le critère de qualité de l'eau visant le phosphore et l'azote en l'absence de développement anthropique. Il fournit de l'information sur la contribution de l'activité humaine aux concentrations de phosphore et d'azote dans les lacs et les cours d'eau.

L'état des concentrations de phosphore et d'azote dans le lac Winnipeg est établi en comparant les concentrations de phosphore et d'azote aux objectifs de qualité de l'eau. La non-atteinte de l'objectif de qualité de l'eau visé fait entrevoir un risque accru de détérioration de l'écosystème lacustre. Dans les cours d'eau, l'état des concentrations de phosphore et d'azote est déterminé par la fréquence à laquelle les mesures dépassent l'objectif de qualité de l'eau. Plus souvent les mesures dépassent le critère ou l'objectif, plus le risque pour la santé des écosystèmes des cours d'eau est grand.

L'indicateur sur la Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg illustre la mesure selon laquelle les projets du Fonds d'intendance du bassin du lac Winnipeg ont permis de réduire la quantité de phosphore arrivant au lac depuis le bassin hydrographique. En modifiant la gestion des terres, on diminue la quantité de phosphore qui entre dans le lac Winnipeg et on peut alors amorcer la remise en état du lac.

Pourquoi ces indicateurs sont importants

Une eau douce saine constitue une ressource essentielle. Elle protège la biodiversité de la flore et de la faune aquatiques. Non seulement nous la buvons, mais elle est aussi essentielle à la fabrication, à la production d'énergie, à l'irrigation, à la baignade, à la navigation et à la pêche. La détérioration de la qualité de l'eau nuit à la santé des écosystèmes d'eau douce et peut perturber des activités économiques telles que la pêche, le tourisme et l'agriculture. Lorsqu'il y a trop de phosphore et d'azote dans l'eau, la croissance des végétaux aquatiques peut devenir excessive et nuisible. En se décomposant, la matière végétale en excès réduit la quantité d'oxygène dont disposent les poissons et d'autres animaux aquatiques. Par ailleurs, les éléments nutritifs en grande quantité risquent de faire proliférer les algues toxiques, lesquelles peuvent tuer les animaux qui utilisent ces eaux et nuire à la santé humaine. À l'inverse, une carence en phosphore ou en azote freine la croissance des plantes requises pour soutenir le réseau trophique du lac, ce qui peut causer un effondrement de l'industrie de la pêche.

Ces indicateurs visent à fournir des renseignements sur l'état du bassin du lac Winnipeg et de l'environnement canadien. Ils servent aussi à évaluer les progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs de la Stratégie fédérale de développement durable 2016–2019.

Indicateurs connexes

Les indicateurs sur les Concentrations de phosphore dans les eaux au large des Grands Lacs et sur les Éléments nutritifs dans le fleuve Saint-Laurent rendent compte des concentrations de phosphore total et d'azote total dans ces 2 écosystèmes.

L'indicateur sur la Qualité de l'eau des cours d'eau canadiens classe la qualité de l'eau des sites de suivi de l'ensemble du Canada où l'activité humaine risque de nuire à l'écosystème d'un cours d'eau.

L'indicateur sur l'Utilisation de pesticides et d'engrais chimiques par les ménages nous renseigne sur le nombre de Canadiens qui utilisent les pesticides et les engrais chimiques sur leur pelouse et dans leurs jardins.

L'indicateur sur la Réduction des rejets de phosphore dans le lac Simcoe et le sud-est de la baie Georgienne fournit des renseignements sur la quantité de phosphore qui n'arrive plus au lac Simcoe et dans le sud-est de la baie Georgienne grâce à des projets d'intendance achevés.

Lacs et cours d'eau vierges

Ces indicateurs soutiennent la mesure des progrès vers l'atteinte de l'objectif à long terme de la Stratégie fédérale de développement durable 2016–2019 : Des lacs et des cours d'eau propres soutiennent la prospérité économique et le bien-être des Canadiens.

Sources des données et méthodes

Sources des données

Les données sur les concentrations moyennes de phosphore et d'azote du lac Winnipeg ont été collectées et communiquées par la Section de la gestion de la qualité de l'eau (en anglais seulement) de Développement durable Manitoba.

Les données des rivières Rouge, Winnipeg et Saskatchewan ont été recueillies par la Division du suivi de la qualité des eaux douces d'Environnement et Changement climatique Canada. L'indicateur est calculé à l'aide des données les plus récentes du lac et de chacune des trois rivières.

Les quantités de phosphore détournées du lac Winnipeg ont été estimées par le Fonds d'intendance du bassin du lac Winnipeg d'Environnement et Changement climatique Canada à l'aide des données figurant dans la dernière version des rapports des projets d'intendance financés.

Complément d'information

Indicateur sur les Concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg

Les cotes décrivant l'état de phosphore total et d'azote total du lac Winnipeg reposent sur les données sur les concentrations de phosphore et d'azote recueillies de mai à octobre 2016 dans les bassins nord et sud du lac Winnipeg ainsi que dans le passage étroit reliant les deux bassins.

Les cotes décrivant l'état de phosphore et d'azote total de 3 des sites du suivi de la qualité des eau douces d'Environnement et Changement climatique Canada dans les rivières Rouge, Winnipeg et Saskatchewan ont été calculées à l'aide de données recueillies tout au long de l'année, de 2014 à 2016 (Tableau 1).

Tableau 1. Sites de suivi de la qualité de l'eau des affluents

Code du site	Nom du site	Longitude	Latitude
MA05OC0001	Rivière Rouge à Emerson, Manitoba	-97,21083	49,00806
MA05PF0022	Rivière Winnipeg à Pointe du Bois	-95,5566116	50,30083
MA05KH0001	Rivière Saskatchewan en amont de la rivière Carrot	-101,34194	53,84167

Indicateur sur la Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg

L'estimation de la réduction de la charge en phosphore est calculée à l'aide des résultats des projets de gestion bénéfique réalisés dans le bassin hydrographique du lac Winnipeg entre avril 2010 et mars 2017. L'indicateur tient compte des données de tous les projets complétés avant le 31 mars 2017.

De 2008 à 2017, le Fonds d'intendance du bassin du lac Winnipeg a soutenu 89 projets. Parmi les projets financés, 48 % ont un effet direct sur la charge en phosphore et 52 % ont une incidence indirecte sur cette dernière. L'indicateur fait état des projets ayant entraîné une réduction directe de la charge en phosphore du lac Winnipeg.

Méthodes

Pour ce qui est de l'état des concentrations de phosphore et d'azote dans le lac Winnipeg, la moyenne saisonnière pondérée des concentrations de phosphore et d'azote de 2016 a été comparée aux objectifs de qualité de l'eau. L'état des concentrations de phosphore et d'azote a été classé comme bon (égal ou avoisinant l'objectif) ou mauvais (supérieur à l'objectif).

Concernant l'état des rivières Rouge, Saskatchewan et Winnipeg, le nombre de fois où les échantillons d'azote total et de phosphore total présentaient une valeur supérieure à la valeur recommandée en matière de qualité de l'eau est compté et divisé par le nombre total d'échantillons prélevés entre 2014 et 2016. L'état des concentrations de phosphore et d'azote a été classé en fonction de la fréquence à laquelle les concentrations étaient supérieures aux valeurs recommandées.

L'estimation de la mesure dans laquelle les nouveaux projets de gestion des terres ont permis de réduire la charge en phosphore dans le lac Winnipeg est calculée à l'aide de modèles génériques de l'utilisation des terres trouvés dans la littérature scientifique. Les résultats de chaque année ont été additionnés afin d'estimer la réduction totale de la charge.

Complément d'information

Concentrations de phosphore et d'azote dans le lac Winnipeg

Pour le lac, on a utilisé la moyenne saisonnière pondérée des concentrations de phosphore et d'azote pour mesurer la variabilité interannuelle associée au prélèvement d'échantillons. Ces valeurs moyennes pour le lac Winnipeg pour la période de 1999 à 2016, ainsi que les concentrations maximales et minimales sont fournies comme complément d'information sur les éléments nutritifs du lac au fil du temps.

Concernant les rivières Saskatchewan, Rouge et Winnipeg, les concentrations totales d'éléments nutritifs dépassent souvent les valeurs recommandées lorsque les débits sont élevés, ce qui est très fréquent quand la neige fond au printemps. Les stations où moins de 10 % des échantillons dépassent les valeurs recommandées ont été cotées comme ayant une bonne qualité d'eau. Celles dont 10 à 50 % des échantillons dépassent les valeurs recommandées ont reçu une cote acceptable pour la qualité de l'eau, car les concentrations de phosphore ou d'azote pourraient devenir un problème dans ces zones. Les stations dont plus de 50 % des échantillons dépassent les valeurs recommandées ont été cotées comme ayant une qualité d'eau mauvaise. Les données recueillies entre 1999 et 2016 sont résumées dans les diagrammes afin de communiquer les renseignements sur les concentrations d'éléments nutritifs dans les rivières au fil du temps.

Valeurs recommandées de phosphore

Pour le lac Winnipeg, un objectif de phosphore total de 0,05 milligramme de phosphore par litre (mg P/L)[2] a été utilisé.

---

[2] Bunting L, PR Leavitt, B Wissel, KR Laird, BF Cumming, A St. Amand, BJ Hann et DR Engstrom (2011) Sudden ecosystem state change in Lake Winnipeg, Canada, caused by eutrophication arising from crop and livestock production during the 20th century (en anglais seulement). 132 p.

Pour la rivière Saskatchewan, les objectifs de la Régie des eaux des provinces des Prairies concernant le phosphore, soit 0,088 mg P/L pour les périodes sans couverture de glace et 0,028 mg P/L pour les mois avec couverture de glace, ont été utilisés.[3]

Pour la rivière Rouge, le critère de l'Environmental Protection Agency des États-Unis concernant le phosphore pour l'écorégion d'éléments nutritifs 46, soit 0,102 mg P/L, a été utilisé.[4]

Pour la rivière Winnipeg, le critère de l'Environmental Protection Agency des États-Unis concernant le phosphore pour l'écorégion d'éléments nutritifs 50, soit 0,012 mg P/L, a été utilisé.[5]

Valeurs recommandées d'azote

Ni le Manitoba ni le Conseil canadien des ministres de l'environnement ne disposent d'une valeur recommandée de qualité de l'eau pour l'azote total.

Pour le lac Winnipeg, l'objectif d'azote total de 0,75 milligramme d'azote par litre (mg N/L)[6] a été utilisé. La valeur a été dérivée à l'aide de l'objectif de phosphore total dans le lac Winnipeg de 0,05 mg P/L, tout en maintenant le rapport approprié azote/phosphore du lac.

Pour la rivière Rouge, le critère de l'Environmental Protection Agency des États-Unis concernant l'azote pour l'écorégion d'éléments nutritifs 46, soit 1,4 mg N/L, a été utilisé.[7]

Pour la rivière Winnipeg, le critère de l'Environmental Protection Agency des États-Unis concernant l'azote pour l'écorégion d'éléments nutritifs 50, soit 0,44 mg N/L, a été utilisé.[8]

Pour la rivière Saskatchewan, les objectifs interprovinciaux de la qualité de l'eau de2015 pour l'azote (en anglais seulement) (PDF; 422 ko) de la Régie des eaux des provinces des Prairies, soit 0,838 mg N/L pour les périodes sans couverture de glace et 0,761 mg N/L pour les mois avec couverture de glace, ont été utilisés.[9]

Indicateur sur la Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg

L'estimation de la réduction de la charge en phosphore du lac Winnipeg résultant de la mise en œuvre de projets de gestion bénéfique a été calculée à l'aide d'équations tirées de la

---

[3] Prairie Provinces Water Board (2015) 2015 Interprovincial Water Quality Objectives (en anglais seulement) (PDF; 422 ko). Consulté le 22 août 2017. Il est à noter que, pour le graphique, la moyenne des 2 objectifs saisonniers provient d'une seule référence. On a présumé que les mois de novembre à mars présentaient une couverture de glace aux fins de l'utilisation des objectifs et du renvoi à la date de l'échantillonnage.

[4] United States Environmental Protection Agency (2000) Ambient Water Quality Criteria Recommendations Information Supporting the Development of State and Tribal Nutrient Criteria for Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion VI: Corn Belt and Northern Great Plains (en anglais seulement). Report No. EPA-822-B-00-017. United States Environmental Protection Agency. Washington, D.C. (PDF; 326 ko). Consulté le 22 août 2017.

[5] United States Environmental Protection Agency (2001) Ambient Water Quality Criteria Recommendations Information Supporting the Development of State and Tribal Nutrient Criteria for Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion VIII: Nutrient-Poor, Largely Glaciated Upper Midwest and Northeast (en anglais seulement). Report No. EPA-822-B-01-015. Washington, D.C. (PDF; 2,53 Mo). Consulté le 22 août 2017.

[6] Page E (2007) Développement durable Manitoba, communication personnelle.

[7] United States Environmental Protection Agency (2000) Ambient Water Quality Criteria Recommendations Information Supporting the Development of State and Tribal Nutrient Criteria for Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion VI: Corn Belt and Northern Great Plains (en anglais seulement). Report No. EPA-822-B-00-017. Washington, D.C. (PDF; 326 ko). Consulté le 22 août 2017.

[8] United States Environmental Protection Agency (2001) Ambient Water Quality Criteria Recommendations Information Supporting the Development of State and Tribal Nutrient Criteria for Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion VIII: Nutrient-Poor, Largely Glaciated Upper Midwest and Northeast (en anglais seulement). Report No. EPA-822-B-01-015. Washington, D.C. (PDF; 2,53 Mo). Consulté le 22 août 2017.

[9] Pour le graphique, la moyenne des deux objectifs saisonniers provient d'une seule référence. On présume que les mois de novembre à mars présentaient une couverture de glace aux fins de l'utilisation des objectifs et du renvoi à la date de l'échantillonnage.

publication Lake Simcoe Clean-Up Fund: Phosphorus Reduction Calculation Report.[10] Le rapport est valable pour les projets du bassin du lac Winnipeg, car on a utilisé des modèles génériques d'utilisation des terres trouvés dans la littérature scientifique.

En général, la concentration de phosphore atteignant un cours d'eau est déterminée par la forme des composés du phosphore, leur nature chimique et le degré de contact avec le sol, le pH du sol, la texture du sol, le type de sol et les conditions aérobies. Les pratiques de gestion bénéfique visant à réduire les apports de phosphore provenant de l'agriculture comprennent des pratiques comme la restriction de l'accès du bétail aux cours d'eau par l'érection de clôtures et la fourniture d'autres sources d'abreuvement. Les projets ruraux sont ceux qui protègent ou stabilisent les rives des cours d'eau ou les rivages des lacs par l'installation de structures réduisant l'érosion et la plantation d'arbres et d'arbustes.

Une fois qu'un projet d'intendance est amorcé, ses effets sur l'élimination du phosphore présent dans l'eau qui s'écoule dans le paysage sont pris en compte chaque année. Les réductions de charge atteintes chaque année au cours de la durée de vie d'un projet sont ajoutées à celles des projets complétés en 2010. De cette manière, les réductions de phosphore provenant du ruissellement attribuables à des projets d'intendance s'additionnent dans le paysage.

Étant donné que les résultats sont des estimations, les totaux pour chaque type de projet ont été arrondis, et ces chiffres arrondis ont été additionnés pour obtenir le total.

Changements récents

L'indicateur sur les Concentrations de phosphore et d'azote dans le lac Winnipeg prend maintenant en compte les données de 2014, 2015 et 2016.

La valeur recommandée de qualité de l'eau pour l'azote total dans tous les sites est passée de 1 milligramme d'azote par litre (mg N/L) à une cible plus appropriée et propre à chacun des sites.

Les valeurs recommandées de phosphore des cours d'eau ont été changées pour être conformes aux valeurs recommandées d'azote :

- Pour le lac Winnipeg, l'objectif d'azote total de 0,75 mg N/L a été utilisé pour les bassins nord et sud ainsi que pour le passage étroit.
- Pour la rivière Rouge, les critères de l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour l'écorégion d'éléments nutritifs 46, soit 0,102 mg P/L et 1,4 mg N/L, ont été utilisés.
- Pour la rivière Saskatchewan, les objectifs d'éléments nutritifs interprovinciaux de 2015 de la Régie des eaux des provinces des Prairies, soit 0,088 mg P/L et 0,838 mg N/L pour les périodes sans couverture de glace ainsi que 0,028 mg P/L et 0,761 mg N/L pour les mois avec couverture de glace, ont été utilisés.
- Pour la rivière Winnipeg, les critères de l'Environmental Protection Agency des États-Unis pour l'écorégion d'éléments nutritifs 50, soit 0,012 mg P/L et 0,44 mg N/L, ont été utilisés.

Ces changements ont eu une incidence sur l'état des concentrations d'azote dans tous les sites. Toutefois, le changement de l'état ne rend pas compte d'un changement de qualité de l'eau attribuable à une pollution accrue causée par l'azote dans ces sites; il est la conséquence d'un changement dans les valeurs recommandées utilisées.

L'indicateur sur la Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg a été mis à jour pour tenir compte des données associées aux projets d'intendance qui ont soumis un rapport avant le 31 mars 2017. Les réductions de la charge en phosphore sont des totaux cumulatifs calculés à partir de l'année à laquelle le projet a été amorcé plutôt qu'à partir de l'année à laquelle on a soumis la dernière version du rapport du projet.

---

[10] Sealock L (2011) Lake Simcoe Clean-Up Fund: Phosphorus Reduction Calculation Report (en anglais seulement). Section de la gestion et des rapports des Grands Lacs, Environnement Canada.

Mises en garde et limites

Concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg

L'indicateur sur les Concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg représente l'état global des concentrations de phosphore et d'azote dans le bassin du lac Winnipeg. Il n'est pas révélateur des effets des déversements ou d'autres événements passagers, à moins que ces événements soient fréquents ou de longue durée.

Même si les concentrations moyennes sont généralement inférieures aux valeurs recommandées, les valeurs maximales mesurées peuvent tout de même être supérieures.

Le calcul utilisé pour l'indicateur des affluents est différent de celui utilisé pour le lac. Cette différence existe parce que les concentrations de phosphore total des cours d'eau sont influencées par des particules en suspension dans l'eau, qui peuvent augmenter durant les épisodes de débit élevé. Il est important de permettre un certain dépassement naturel associé aux épisodes de débit élevé. Les cotes du lac Winnipeg et de ses affluents sont, cependant, comparables, et la cote « mauvaise » indique la dégradation la plus élevée induite par le phosphore ou l'azote dans les deux cas.

Réduction de la charge en phosphore du lac Winnipeg

L'indicateur sur la Réduction des rejets de phosphore dans le lac Winnipeg suppose que chaque projet de gestion initié et financé à l'aide du Fonds d'intendance du bassin du lac Winnipeg a entraîné une réduction permanente de la charge en phosphore dans le lac Winnipeg.

L'indicateur ne permet pas de comparer les résultats aux données sur la charge annuelle en phosphore ou les changements globaux touchant l'utilisation des terres et les activités qui ont lieu dans le bassin et qui pourraient avoir des effets sur la charge en phosphore.

L'indicateur se fonde sur les meilleures équations permettant de prédire la réduction de la charge en phosphore attribuable à la mise en œuvre de projets de gestion bénéfique. Malgré leur rigueur, une incertitude persiste lorsqu'on utilise ces équations.

Ressources

Références

Bunting L, PR Leavitt, B Wissel, KR Laird, BF Cumming, A St. Amand, BJ Hann et DR Engstrom (2011) Sudden ecosystem state change in Lake Winnipeg, Canada, caused by eutrophication arising from crop and livestock production during the 20th century (en anglais seulement). 132 p.

Prairie Provinces Water Board (2015) 2015 Interprovincial Water Quality Objectives (en anglais seulement) (PDF; 422 ko). Consulté le 22 août 2017.

Sealock L (2011) Lake Simcoe Clean-Up Fund: Phosphorus Reduction Calculation Report (en anglais seulement). Section de la gestion et des rapports des Grands Lacs, Environnement Canada.

United States Environmental Protection Agency (2000) Ambient Water Quality Criteria Recommendations Information Supporting the Development of State and Tribal Nutrient Criteria for Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion VI: Corn Belt and Northern Great Plains (en anglais seulement) (PDF; 326 ko). Report No. EPA-822-B-00-017. United States Environmental Protection Agency. Washington, D.C. Consulté le 22 août 2017.

United States Environmental Protection Agency (2001) Ambient Water Quality Criteria Recommendations Information Supporting the Development of State and Tribal Nutrient Criteria for Rivers and Streams in Nutrient Ecoregion VIII: Nutrient-Poor, Largely Glaciated Upper Midwest and Northeast (en anglais seulement) (PDF; 2,53 Mo). Report No. EPA-822-B-01-015. United States Environmental Protection Agency. Washington, D.C. Consulté le 22 août 2017.

Renseignements connexes

Assainissement du lac Winnipeg

Initiative du bassin du lac Winnipeg

Développement durable Manitoba – Lac Winnipeg **(en anglais seulement)**

Développement durable Manitoba – Rapport sur l'état du lac Winnipeg **(en anglais seulement)**

Annexe

Annexe A. Tableaux des données utilisées pour les figures

Tableau A.1. Données pour la Figure 1. État des concentrations de phosphore et d'azote du lac Winnipeg, Canada, 2016

Lac Winnipeg	Objectif de qualité de l'eau pour le phosphore (milligrammes de phosphore par litre)	Concentration de phosphore (milligrammes de phosphore par litre)	État du lac (phosphore)	Objectif de qualité de l'eau pour l'azote (milligrammes d'azote par litre)	Concentration d'azote (milligrammes d'azote par litre)	État du lac (azote)
Bassin nord	0,05	0,03	Bon	0,75	0,58	Bon
Bassin sud et passage	0,05	0,10	Mauvais	0,75	0,81	Mauvais

Remarque : Pour le lac Winnipeg, la concentration d'azote total de 0,75 milligramme par litre (mg N/L) et la concentration de phosphore total de 0,05 milligramme par litre (mg P/L) étaient les objectifs utilisés.
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.2. Données pour la Figure 1. État des concentrations de phosphore et d'azote de 3 affluents du lac Winnipeg, Canada, 2014 à 2016

Cours d'eau	Dépassement du critère relatif au phosphore total de 2014 à 2016 (en pourcentage)	État de la rivière (phosphore)	Dépassement du critère relatif à l'azote total de 2014 à 2016 (en pourcentage)	État de la rivière (azote)
Rivière Saskatchewan	14	Passable	8	Bon
Rivière Rouge	100	Mauvais	71	Mauvais
Rivière Winnipeg	100	Mauvais	65	Mauvais

Remarque : Pour les rivières Rouge, Winnipeg et Saskatchewan, la qualité de l'eau est considérée comme bonne lorsque les mesures de qualité de l'eau dépassent le critère ou l'objectif en matière d'éléments nutritifs de la rivière moins de 10 % du temps (voir Sources des données et méthodes). L'état est qualifié d'acceptable lorsque les mesures dépassent le critère ou l'objectif en matière d'éléments nutritifs 10 à 50 % du temps. On considère que l'état est mauvais lorsque plus de 50 % des échantillons dépassent le critère ou l'objectif en matière d'éléments nutritifs.
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.3. Données pour la Figure 2. Moyennes annuelles saisonnières pondérées des concentrations de phosphore total du bassin nord du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016

Année	Moyenne saisonnière pondérée (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)	Maximum (milligrammes par litre)	Nombre d'échantillons
1999	0,045	0,024	0,130	21
2000	0,036	0,013	0,091	29
2001	0,054	0,008	0,231	23
2002	0,045	0,014	0,116	85
2003	0,031	0,017	0,069	13
2004	0,044	0,014	0,204	30
2005	0,061	0,028	0,103	35
2006	0,038	0,009	0,080	60
2007	0,046	0,005	0,095	59
2008	0,046	0,012	0,090	63
2009	0,051	0,018	0,318	53
2010	0,045	0,020	0,082	62
2011	0,050	0,016	0,311	76
2012	0,030	0,005	0,068	78
2013	0,033	0,011	0,090	77
2014	0,032	0,016	0,067	25
2015	0,033	0,012	0,065	39
2016	0,031	0,014	0,117	43

Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.4. Données pour la Figure 2. Moyennes annuelles saisonnières pondérées des concentrations de phosphore total du bassin sud et du passage du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016

Année	Moyenne saisonnière pondérée (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)	Maximum (milligrammes par litre)	Nombre d'échantillons
1999	0,100	0,030	0,232	32
2000	0,078	0,040	0,166	24
2001	0,118	0,033	0,215	15
2002	0,109	0,023	0,296	87
2003	0,117	0,029	0,252	14
2004	0,099	0,028	0,200	14
2005	0,138	0,026	0,508	51
2006	0,124	0,030	0,414	82
2007	0,131	0,028	0,390	98
2008	0,083	0,016	0,188	103
2009	0,132	0,026	0,367	119
2010	0,129	0,019	0,579	105
2011	0,116	0,0130	0,360	108
2012	0,094	0,019	0,222	113
2013	0,108	0,022	0,431	109
2014	0,104	0,025	0,242	56
2015	0,099	0,020	0,294	57
2016	0,100	0,023	0,338	57

Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.5. Données pour la Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total de la rivière Saskatchewan, Canada, 1999 à 2016

Année	Maximum (milligrammes par litre)	Troisième quartile (milligrammes par litre)	Médiane (milligrammes par litre)	Premier quartile (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)
1999	0,082	0,076	0,048	0,032	0,019
2000	0,076	0,061	0,047	0,020	0,018
2001	0,087	0,049	0,036	0,023	0,016
2002	0,146	0,052	0,023	0,020	0,014
2003	0,086	0,067	0,050	0,028	0,014
2004	0,097	0,065	0,044	0,020	0,013
2005	0,149	0,094	0,058	0,023	0,018
2006	0,336	0,073	0,068	0,054	0,016
2007	0,446	0,061	0,045	0,035	0,020
2008	0,107	0,052	0,033	0,020	0,016
2009	0,049	0,039	0,033	0,026	0,016
2010	0,081	0,049	0,031	0,025	0,022
2011	0,212	0,099	0,066	0,026	0,021
2012	0,152	0,054	0,030	0,027	0,019
2013	0,210	0,044	0,033	0,024	0,015
2014	0,109	0,051	0,021	0,016	0,010
2015	0,072	0,046	0,042	0,017	0,013
2016	0,120	0,068	0,052	0,021	0,016

Remarque : Les données concernent le site de suivi « rivière Saskatchewan en amont de la rivière Carrot » d'Environnement et Changement climatique Canada (MA05KH0001).
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.6. Données pour la Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total de la rivière Rouge, Canada, 1999 à 2016

Année	Maximum (milligrammes par litre)	Troisième quartile (milligrammes par litre)	Médiane (milligrammes par litre)	Premier quartile (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)
1999	0,485	0,339	0,240	0,115	0,075
2000	0,486	0,386	0,254	0,159	0,068
2001	0,452	0,380	0,213	0,141	0,085
2002	1,370	0,361	0,218	0,109	0,032
2003	0,967	0,507	0,210	0,166	0,032
2004	0,673	0,414	0,312	0,288	0,137
2005	0,758	0,467	0,373	0,193	0,107
2006	0,520	0,339	0,230	0,206	0,129
2007	0,870	0,478	0,344	0,259	0,193
2008	0,670	0,428	0,339	0,299	0,194
2009	1,02	0,377	0,321	0,251	0,135
2010	0,773	0,418	0,361	0,272	0,104
2011	0,560	0,418	0,321	0,247	0,125
2012	0,409	0,302	0,265	0,241	0,096
2013	1,420	0,524	0,405	0,354	0,149
2014	0,626	0,426	0,327	0,239	0,136
2015	0,883	0,386	0,275	0,183	0,103
2016	0,676	0,411	0,309	0,218	0,108

Remarque : Les données concernant le site de suivi « rivière Rouge à Emerson, Manitoba » d'Environnement et Changement climatique Canada (MA05OC0001).
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.7. Données pour la Figure 2. Concentrations annuelles de phosphore total de la rivière Winnipeg, Canada, 1999 à 2016

Année	Maximum (milligrammes par litre)	Troisième quartile (milligrammes par litre)	Médiane (milligrammes par litre)	Premier quartile (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)
1999	0,031	0,029	0,027	0,024	0,021
2000	0,033	0,030	0,022	0,019	0,018
2001	0,040	0,029	0,025	0,023	0,019
2002	0,094	0,031	0,028	0,026	0,021
2003	0,032	0,030	0,026	0,024	0,020
2004	0,039	0,033	0,030	0,026	0,019
2005	0,047	0,035	0,027	0,025	0,023
2006	0,031	0,030	0,028	0,025	0,020
2007	0,044	0,039	0,034	0,029	0,027
2008	0,034	0,030	0,027	0,026	0,022
2009	0,036	0,026	0,025	0,023	0,022
2010	0,032	0,030	0,028	0,024	0,019
2011	0,033	0,031	0,029	0,026	0,023
2012	0,044	0,034	0,030	0,027	0,021
2013	0,030	0,027	0,026	0,023	0,022
2014	0,035	0,028	0,025	0,024	0,021
2015	0,033	0,030	0,028	0,023	0,019
2016	0,037	0,031	0,029	0,025	0,022

Remarque : Les données concernent le site de suivi « rivière Winnipeg à Pointe du Bois » d'Environnement et Changement climatique Canada (MA05PF0022).
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.8. Données pour la Figure 3. Moyennes annuelles saisonnières pondérées d'azote total du bassin nord du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016

Année	Moyenne saisonnière pondérée (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)	Maximum (milligrammes par litre)	Nombre d'échantillons
1999	0,778	0,505	1,610	21
2000	0,535	0,305	0,920	29
2001	0,571	0,120	1,130	22
2002	0,267	0,105	0,810	85
2003	1,023	0,405	1,810	13
2004	0,830	0,105	2,030	30
2005	0,673	0,110	2,440	35
2006	0,677	0,305	1,550	59
2007	0,525	0,105	1,710	59
2008	0,662	0,305	1,605	62
2009	0,860	0,228	6,025	53
2010	0,577	0,283	1,583	62
2011	0,834	0,125	2,460	76
2012	0,476	0,325	0,755	78
2013	0,491	0,105	1,240	77
2014	0,482	0,320	0,750	26
2015	0,565	0,340	1,000	39
2016	0,575	0,210	3,590	44

Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.9. Données pour la Figure 3. Moyennes annuelles saisonnières pondérées d'azote total du bassin sud et du passage du lac Winnipeg, Canada, 1999 à 2016

Année	Moyenne saisonnière pondérée (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)	Maximum (milligrammes par litre)	Nombre d'échantillons
1999	0,838	0,405	1,600	32
2000	0,788	0,430	1,560	24
2001	1,077	0,12	2,620	15
2002	0,480	0,105	1,910	87
2003	0,929	0,105	2,900	14
2004	0,896	0,105	2,250	14
2005	0,782	0,105	1,970	51
2006	1,214	0,305	2,930	82
2007	0,819	0,105	2,420	98
2008	0,700	0,340	1,300	100
2009	0,927	0,283	2,860	119
2010	0,967	0,372	3,710	104
2011	1,013	0,185	2,140	106
2012	0,717	0,255	2,154	113
2013	0,723	0,285	2,030	109
2014	0,779	0,335	1,670	56
2015	0,783	0,370	2,530	57
2016	0,813	0,450	3,290	57

Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.10. Données pour la Figure 3. Données sur les concentrations annuelles d'azote total de la rivière Saskatchewan, Canada, 1999 à 2016

Année	Maximum (milligrammes par litre)	Troisième quartile (milligrammes par litre)	Médiane (milligrammes par litre)	Premier quartile (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)
1999	0,699	0,621	0,563	0,474	0,403
2000	0,733	0,603	0,544	0,479	0,332
2001	0,641	0,498	0,466	0,402	0,390
2002	1,380	0,553	0,471	0,442	0,365
2003	0,814	0,628	0,537	0,393	0,328
2004	1,110	0,688	0,630	0,561	0,384
2005	0,997	0,681	0,593	0,540	0,447
2006	2,620	0,745	0,613	0,590	0,531
2007	0,882	0,702	0,594	0,572	0,411
2008	0,957	0,652	0,561	0,519	0,341
2009	0,680	0,658	0,619	0,516	0,339
2010	0,870	0,693	0,616	0,559	0,480
2011	1,160	0,845	0,770	0,710	0,505
2012	0,897	0,662	0,573	0,533	0,432
2013	1,020	0,726	0,660	0,560	0,508
2014	0,931	0,695	0,640	0,542	0,416
2015	0,682	0,558	0,495	0,441	0,293
2016	1,370	0,670	0,618	0,569	0,462

Remarque : Les données concernent le site de suivi « rivière Saskatchewan en amont de la rivière Carrot » d'Environnement et Changement climatique Canada (MA05KH0001).
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.11. Données pour la Figure 3. Concentrations annuelles d'azote total de la rivière Rouge, Canada, 1999 à 2016

Année	Maximum (milligrammes par litre)	Troisième quartile (milligrammes par litre)	Médiane (milligrammes par litre)	Premier quartile (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)
1999	3,240	1,940	1,660	1,250	0,913
2000	5,460	2,770	1,560	1,270	1,120
2001	3,740	2,180	1,760	1,380	1,060
2002	6,050	1,960	1,500	1,190	0,687
2003	4,590	2,050	1,850	1,370	0,485
2004	4,500	2,340	1,970	1,550	1,400
2005	2,990	2,100	1,600	1,360	1,200
2006	3,960	1,870	1,430	1,280	0,951
2007	4,680	2,010	1,630	1,370	1,040
2008	4,230	2,160	1,750	1,570	1,180
2009	5,680	2,120	1,800	1,580	1,020
2010	3,810	2,420	1,880	1,560	1,240
2011	5,270	2,790	2,080	1,700	1,050
2012	3,980	1,880	1,540	1,310	0,977
2013	4,790	2,430	2,000	1,750	1,180
2014	5,020	2,680	1,810	1,290	0,934
2015	8,700	1,890	1,470	1,230	0,798
2016	5,000	2,400	1,770	1,490	1,110

Remarque : Les données concernant le site de suivi « rivière Rouge à Emerson, Manitoba » d'Environnement et Changement climatique Canada (MA05OC0001).
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.12. Données pour la Figure 3. Concentrations annuelles d'azote total de la rivière Winnipeg, Canada, 1999 à 2016

Année	Maximum (milligrammes par litre)	Troisième quartile (milligrammes par litre)	Médiane (milligrammes par litre)	Premier quartile (milligrammes par litre)	Minimum (milligrammes par litre)
1999	0,570	0,530	0,487	0,469	0,450
2000	0,575	0,541	0,496	0,435	0,386
2001	0,605	0,582	0,547	0,530	0,479
2002	0,633	0,624	0,559	0,549	0,529
2003	0,580	0,539	0,525	0,473	0,450
2004	0,625	0,577	0,503	0,483	0,469
2005	0,732	0,544	0,533	0,513	0,505
2006	0,657	0,580	0,549	0,477	0,431
2007	0,585	0,556	0,545	0,521	0,488
2008	0,661	0,545	0,491	0,472	0,447
2009	0,556	0,525	0,506	0,484	0,448
2010	0,590	0,523	0,493	0,476	0,427
2011	0,594	0,543	0,519	0,503	0,448
2012	0,737	0,510	0,474	0,451	0,424
2013	0,551	0,505	0,484	0,455	0,406
2014	0,537	0,521	0,505	0,451	0,399
2015	0,550	0,498	0,427	0,377	0,367
2016	0,583	0,549	0,492	0,431	0,377

Remarque : Les données concernent le site de suivi « rivière Winnipeg à Pointe du Bois » d'Environnement et Changement climatique Canada (MA05PF0022).
Source : Développement durable Manitoba et Environnement et Changement climatique Canada.

Tableau A.13. Données pour la Figure 4. Estimation de la réduction cumulative des apports de phosphore au lac Winnipeg grâce à des projets d'intendance achevés, Canada, avril 2010 à mars 201

Année	Estimation de la réduction de phosphore (kilogrammes de phosphore/an)	Estimation de la réduction de phosphore ponctuelle (kilogrammes de phosphore)	Estimation de la réduction totale de phosphore pour toutes les années (kilogrammes de phosphore)
2010 à 2011	4 906	s/o	4 906
2011 à 2012	1 586	s/o	11 398
2012 à 2013	0[A]	s/o	17 890
2013 à 2014	122	s/o	24 504
2014 à 2015	8 194	s/o	39 312
2015 à 2016	7 403	21 345	82 869
2016 à 2017	7 504	s/o	112 584

Remarque : s/o = sans objet. [A] La deuxième phase de l'Initiative du bassin du lac Winnipeg s'est amorcée en 2012-2013. Aucun nouveau projet de réduction du phosphore n'a été financé cette année-là. L'estimation de la réduction de la charge de phosphore repose sur les résultats des projets achevés entre avril 2010 et mars 2017. L'estimation de la charge de phosphore pour chacun des types de projets a été arrondie puis additionnée pour obtenir le total. L'année renvoie à l'exercice financier, qui s'étend d'avril à mars. L'année 2017 commence donc le 1er avril 2016 et se termine le 31 mars 2017.
Source : Environnement et Changement climatique Canada (2017) Initiative du bassin du lac Winnipeg.

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement et Changement climatique Canada
Centre de renseignements à la population
12e étage, Édifice Fontaine
200, boul. Sacré-Cœur
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-938-3860
Télécopieur : 819-938-3318
Courriel : ec.enviroinfo.ec@canada.ca